

溫山 工團地域의 排出가스(亞黃酸)가 農作物 收量 및 植物體內 硫黃含量에 미치는 影響

申 南 澈*

(1984년 11월 25일 접수)

The Effect to Agricultural Crop Yield and Sulfur Content in Leaves by Sulfur Dioxide Gas Emission from Onsan Nonferrous Metal Industrial Complex

Nam-chul Shin*

Abstract

This study was undertaken to investigate the crop yield of pear and rice cultivated around Onsan Industrial complex, the sulfur content in their leaves, and the crop loss. The correlation between them is as follows:

- 1) The sulfur content in pear and rice leaves in studied area is higher than that in unpolluted area, and there is crop loss in studied area.
- 2) There is a good correlation between sulfur content and crop loss of pear and rice. The air pollution in studied area is considered to be the reason of the crop loss.
- 3) The regression equation between the sulfur content in crop leaves and the crop loss seems to be useful for the crop loss rate by sulfur dioxide in the damaged area and that seems to be a good reference for the compensation of pear and rice loss by sulfur dioxide gas emission from Onsan Industrial Complex.

序 論

政府의 重化學 工業育成 計劃에 따라 大單位 工團이 造成되어 工場의 稼動으로 因해 工團周邊에서 栽培되는 農作物의 生育에 미치는 被害는 더욱 더 增加되고 있다⁽¹⁻³⁾.

環境汚染으로 因한 農作物 被害는 옛부터 鑛山 廢水에 의한 被害가 部分的으로 있었지만 最近 重化學工業이 急進的으로 發達되고 國民의 生活水準向上, 都市人

의 集中 등으로 都市近郊 및 工業團地 隣近에서 大氣汚染 및 水質汚染 등으로 因하여 農作物 栽培 環境을 汚染시켜 農作物에 直接, 間接으로 至大한 被害를 招來하고 있기⁽¹⁻³⁾ 때문에 隣近 農民과 工場間에 紛爭이 發生되고 있다.

특히 最近 問題의 深刻성이 더해가는 大氣汚染의 被害樣相은 大部分 gas 狀態의 汚染物質이 植物葉의 氣孔으로 吸收되어 植物體에 被害를 주어 被害發現速度에 따라 急性被害와 慢性被害로 區分할 수 있는데 實驗室的인 研究는 많이 遂行되었으나⁽⁴⁻¹¹⁾ 工團周邊의 現

*社團法人 溫山工業團地協會 (Association of Onsan Industrial Complex, Onsan, Kyungnam)

材料 및 方法

本 調査는 1983年 4~11月(8個月)에 걸쳐 慶南 蔚州 郡 溫山面에 位置한 溫山工業團地 入住業體에서 排出되는 亞黃酸 가스의 影響을 받는 것으로 豫想되는 果樹(배) 被害地 16個所를 그림 1과 같이 被害地點으로 選定하여 各 圃場別 同一品種(만삼길)의 나무를 10株씩 選定하여 收量을 調査하였다.

水稻도 被害豫想地인 10個所에서 그림 1과 같이 被害地點을 選定하여 落東머가 栽培되는 3個 圃場을 選定한 후 各 圃場別 3個地點을 무작위로 選定하여 收量을 調査하였으며 배, 水稻 모두 다음 式에 依하여 減收率을 算定하였다.

減收率(對照地點收量-被害地點收量) / 對照地點 收量 × 100

對照地點은 大氣汚染의 影響을 받지 않을 것으로 豫想되는 各 作物別 1個地點(蔚州郡 溫陽面 의고산리)에 調査 圃場을 選定한후 被害地點과 同一한 方法으로 同一品種을 選定하여 收量을 調査하였다.

葉內 硫黃含量의 分析을 위한 試料은 收量調査를 위해 選定한 3個 圃場에서 배의 경우 6~9月까지 每月 1회씩 4回, 水稻의 境遇는 7~9月까지 每月 1회씩 3회에 걸쳐 採取하여 分析用 試料을 使用하였으며 分析方法是 gravimetric(중량법)을 利用하여 分析하였다.

結果 및 考察

1. 배나무 葉內 硫黃含量과 減收率 關係

調査地點別 배의 葉內 硫黃含量 및 減收率을 表 1에서와 같이 모든 被害地點의 農作物葉中 硫黃含量이 對照地點의 葉中 硫黃含量보다 높게 나타났는데 이는 大氣中 亞黃酸가스(SO2) 濃度의 指標로 葉內 硫黃含量의 分析值을 利用할 수 있다는 研究結果(5)(8)를 根據로 하던 被害 豫想地點의 葉內 硫黃含量이 無被害地域에 選定한 對照地點보다 높기때문에 被害豫想地點들은 大氣中 硫黃酸化物의 影響을 받고 있는 것으로 思料된다. 그리고 對照地點을 基準으로한 被害 豫想地點의 減收率은 모든 被害地點에서 減收가 되는 것이 認定되고 15 site의 경우 36.0% 程度의 매우 높은 減收를 보이며 最低 6.3%(2 site)의 減收를 보여 公害外的 要因의 影響을 전혀 排除할 수는 없지만 被害地點의 汚染度가 對照地點보다 높고 實質的으로 收量이 減收가 되었으며 그림 2와 같이 葉內 硫黃含量과 減收率間에는 그림 2에서와 같이 매우 높은 有意相關을(L=0.945) 보여 被害豫想 調査地點의 減收는 大氣中 硫黃酸化物(Sox)

表 1. 배의 葉內 硫黃含量 및 減收率

Table with 7 columns: Site, 6월, 7월, 8월, 9월, 平均, 減收率(%). Rows 1-16 and 대조구(17) 지점.

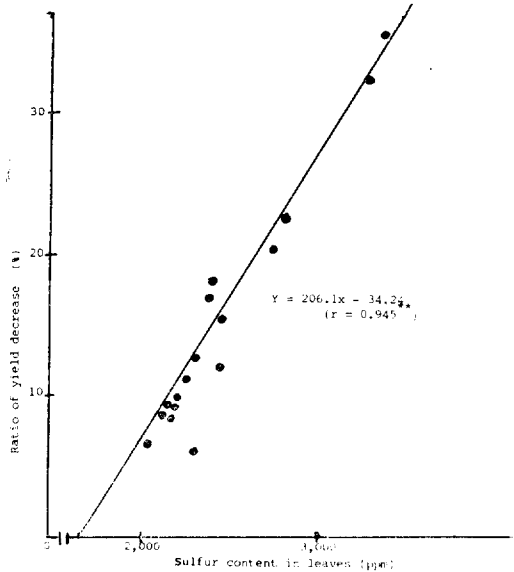


그림 2. 배의 減收率과 葉內 硫黃含量間의 相關

의 影響을 받는 것으로 思料된다.

그리고 硫黃酸化物(Sox)을 주로 排出하는 工團周邊地域에서 每年 發生하는 農作物 被害의 基準으로서는 大氣中 硫黃酸化物(Sox)의 測定이 測定上의 어려운 점도 많고 測定值 自體의 誤差(2)(3)도 많으므로 全 生育期間의 汚染度를 反映해 주는 葉內 硫黃含量의 分析值를

竝用하는 것이 바람직한 것으로 判斷되며 實質的인 배의 亞黃酸가스 被害地域에서 補償金을 算定하는데 參考資料로 活用할 수 있는 것으로 思料된다.

2. 水稻의 葉內 硫黃含量과 減收率 關係

調査地點의 水稻의 葉內 硫黃含量과 減收率은 表 2와 같이 葉內 硫黃含量은 배의 境遇와 같이 모든 被害

하는 形質들의 調査가 되지 않아 水稻의 減收가 되는 過程은 明確하지 않지만 被害 豫想地點의 減收는 硫黃酸化物(SOx)을 주로 排出하는 工團周邊에 發生하는 水稻作에 對한 公害 被害補償은 그림 3의 回歸式을 利用하여 補償하는 것이 배의 경우와 같이 亞黃酸가스被害地域에서 補償金을 算定하는데 參考로 할수 있을 것으로 思料된다.

表 2. 水稻의 葉內 硫黃 含量 및 減收率

Site	葉內 硫黃 含量 (ppm)				減收率 (%)
	7월	8월	9월	平均	
1	3,000	3,510	2,200	2,903	4%
2	2,540	4,230	2,380	3,050	6
3	3,210	3,300	2,300	2,936	2
4	3,780	2,570	2,120	2,823	0
5	2,870	3,610	2,280	2,920	3
6	3,380	5,060	3,190	3,876	14
7	2,690	4,870	1,900	3,153	9
8	2,610	4,900	2,760	3,423	12
9	3,530	3,570	2,370	3,156	5
10	3,730	3,280	2,250	3,086	2
대조구지점 (11)	2,690	3,280	2,100	2,690	0

豫想地點의 汚染度가 對照地點보다 높은 傾向을 보이고 減收率도 4 site를 除外 하고는 모든 被害豫想地點에서 減收가 되는 것이 認定되었으며, 減收率과 葉內 硫黃含量間에는 그림 3에서와 같이 매우 높은 有意性있는 相關($r=0.923$)을 보여 根本的으로 收量을 構成

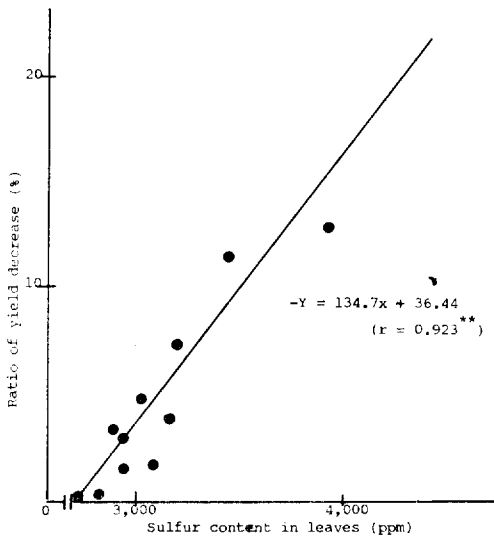


그림 3. 水稻의 減收率과 葉內 硫黃含量間의 相關

要 約

亞黃酸가스가 排出되는 工團周邊에서 栽培되는 배나 무와 水稻의 葉內 硫黃含量 및 減收率을 調査하여 亞黃酸가스가 收量 및 葉內 硫黃 축적에 미치는 영향과 이들간의 關係를 규명하기 위해 실시한 實驗의 結果를 要約하면 다음과 같다.

1) 배나 水稻 共히 對照地點에 비해 被害地點의 葉內 硫黃含量이 높고 減收가 되는 傾向을 보였다.

2) 배나 水稻 모두 葉內 硫黃含量과 減收率間에는 매우 높은 有意相關을 보여 公害의 影響으로 減收가 된다는 것을 보여 주었다.

3) 硫黃酸化物(SOx)을 주로 排出하는 工團周邊에 栽培되는 배나 水稻의 公害被害에 의한 補償을 爲해서는 葉內 硫黃含量과 實減收率과의 回歸式을 亞黃酸가스 被害地에서의 收量減收率 調査에 參考함이 좋을 것으로 생각된다.

參 考 文 獻

1. 이광호등(1982) : 울산공업단지 지역의 대기오염에 따른 農作物 영향조사 및 기여도 산출에 관한 연구 KAIST 보고서, 48~74.
2. 신응배등(1983) : 울산공업단지 지역의 대기 오염에 따른 농작물 영향조사 및 기여도 산출에 관한 연구, KAIST 보고서, 46~73.
3. 신응배등(1984) : 울산공업단지 지역의 대기오염에 따른 농작물 영향조사 및 기여도 산출에 관한 연구, KAIST 보고서, 40~65.
4. 渡邊壓美, 上田榮造 (1966) : 大氣汚染による 植物被害(1) 亞硫酸 가스ガ 水稻に 及ぼす影響ならびに煙斑の 發生に關する 2.3の 因子について, 大氣汚染研究, 1, 37.
5. 정영호 (1970) : 벼에 대한 亞硫酸가스의 피해, 농시연보(식물환경), 13, 57.
6. 鄭永浩, 金福榮, 李重吉, 韓基確 (1976) : 大豆에 對한 低濃度 亞黃酸 가스의 影響, 農試研報(土肥, 作保, 菌相), 18, 29.

7. 金福榮, 金奎植, 金善寬, 韓基碩, 金福鎭 (1979): 複合가스接觸이 大豆 生育에 미치는 影響에 關한 研究, 農試研報(土肥, 作保, 菌根) **21**, 1.
8. 金福榮, 韓基碩 (1980): 水稻品種別, 亞黃酸가스의 被害解析에 關한 研究, 農試研報(土肥, 作保, 菌根), **22**, 1.
9. 谷山鐵郎, 氷中和雄 (1975): 作物의 가스障害에 關する 研究, “大氣汚染 地域(四日市市)における 水稻の生育, 收量의 特徵と 大氣汚染に 對する 指標 植物としての意義について”, 日作紀, **44**, 74.
10. 松岡義浩, 高崎強, 宇田川理 (1973): 植物中に集積する 硫黃成分と 大氣中の 亞黃酸 가스について, 大氣汚染研究, **8**, 538.
11. 大村武, 佐藤光, 菅原淳 (1978): 二酸化イオウに 對する イネ의 抵抗性 についての 品種間差異, 國立公害研究所 特別研究成果 報告, R**2**, 135~144.
12. Horwitz, et al. (1975): *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*, Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.